Lane Medical Library

Ueber

Unterkieferbrüche.

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

hohen medicinischen Facultät

der Königlichen Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg

zur Erlangung der Doctorwürde

in der Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

Otto Dumont,

pract. Zahnarzt in Berlin.

WÜRZBURG.

Köhl & Hecker'sche Buchdruckerei.

1891.

Lane Medical Library

Referent:

Herr Hofrat Professor Dr. Schönborn.

Die Unterkieferbrüche betragen nach Bruns[1]) Zusammenstellung 39 % aller Fracturen der Gesichtsknochen und betreffen in ihrer grossen Mehrzahl den Körper, wenn man von geringeren Verletzungen des Proc. alveolaris absieht, die bei schwierigen Zahnextractionen vielfach vorzukommen pflegen.

Prädisposition zu Fracturen bietet der Unterkiefer insofern dar, als er, ein langer Röhrenknochen, um die ganze untere Peripherie des Gesichts in ziemlich exponirter Lage sich hinzieht und in seiner Mitte eine starke Biegung durchmacht. Aeussere zufällige Gewalteinwirkungen, die das Gesicht von vorn oder von den Seiten her treffen, gefährden ihn daher stets mehr oder weniger. Gelegentliche Ursachen für die Fractur pflegen, von der Schussverletzung abgesehen, Schlag, Stoss, Fall, Aufschlagen des Kinns auf einen vorspringenden Gegenstand und Einklemmung des Gesichts zwischen zwei Gewalten, wie beispielsweise beim Ueberfahren, abzugeben. In altem Rufe stehen bei Unterkieferbrüchen die Hufschläge, während Fracturen infolge von ungeschickten Zahnextractionen in neuerer Zeit selten geworden sind.

Aus dieser Aetiologie erklärt sich leicht, dass Unterkieferbrüche beim männlichen Geschlecht bei weitem häufiger als beim weiblichen vorkommen und dass gerade das Alter zwischen 14 und 40 Jahren ausserordentlich stark bei dieser Verletzung vertreten ist. Bleichsteiner[2]), der eine casuistische Tabelle von 183 Unterkieferfracturen liefert (wovon 136 Fälle nach Gurlt's Handbuch der Lehre von den

---

[1]) Paul Bruns: Lehre von den Knochenbrüchen.

[2]) Bleichsteiner: Unterkieferbrüche. Oesterr.-Ungar. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. II. 1886.

Knochenbrüchen, 23 nach verschiedenen Autoren und 24 nach den Protokollen des Grazer allg. Krankenhauses von 1848 bis 1883 zusammengestellt sind), macht in letzterer Beziehung folgende Angaben:

Es kommen auf das Alter

zwischen	6	und	12	Jahren	7 Brüche,
„	12	„	20	„	12 „
„	21	„	30	„	56 „
„	31	„	40	„	25 „
„	41	„	50	„	19 „
„	51	„	60	„	10 „

mit 64 Jahren 1 Bruch;

in 53 Fällen war das Alter nicht angegeben.

Dem Geschlecht nach entfallen auf:

Männer	147 Fälle,
Weiber	13 „
Knaben	11 „
Mädchen	2 „

bei 10 Fällen fehlten die Geschlechtsangaben.

Verhältnismässig häufig sind am Unterkiefer Doppelbrüche (38 nach Bleichsteiner's Tabelle), selten dagegen drei- und mehrfache (9 Fälle). Malgaigne[1]) erwähnt einen Fall von fünffacher Fractur, beide Condylen, beide Proc. coronoidei und die Symphyse betreffend. Sehr selten liegen beide Bruchstellen der Doppelfractur auf einer Seite, zuweilen symmetrisch beiderseits, in der Regel jedoch rechts und links verschieden weit von der Symphyse entfernt. Drei- und mehrfache Fracturen waren stets auf beide Seiten verteilt.

Von 115 einfachen Fracturen lagen nach Bleichsteiner:

35 in der Symphyse,
16 in der Gegend der Schneidezähne,
15 zwischen seitlichem Schneidezahn und Caninus,
14 zwischen Caninus und I. Bicuspis,
2 zwischen I. Bicuspis und II. Bicuspis,
5 in der Gegend des II. Bicuspis,
9 in der Gegend der Molaren,
3 am Ramus,
7 am Angulus,
5 am Proc. condyloideus,
4 am Proc. alveolaris.

---

[1]) Malgaigne: Knochenbrüche und Verrenkungen; deutsch von Burger. I.

In Bezug auf den Mechanismus stellen fast alle Autoren den Bruch durch directe Gewalt als die Regel hin, doch glaube ich, dass nicht nur das Einklemmen des Gesichts zwischen zwei Gewalten, wie beim Ueberrollen desselben durch einen schweren Körper, sondern jeder seitlich auf den Kiefer ausgeführte Stoss oder Schlag von mässiger Kraft gewöhnlich eher einen indirecten Bruch in der Kinngegend, als eine directe Fractur an der getroffenen Stelle erzeugen wird, und dass dementsprechend die Mehrzahl aller Unterkieferbrüche indirecte sind. Die grosse Anzahl von Fracturen zwischen den beiden ersten Bicuspidaten (80 von 115) spricht nach meiner Meinung nicht für die unwahrscheinliche Ansicht, dass das Kinn so ausserordentlich viel öfter von äussern Insulten getroffen wird, als die viermal grössere Oberfläche der übrigen Kiefertheile, sondern dafür, dass es eine besonders geeignete Stelle für indirecte Brüche darbietet. Die nähere Untersuchung ergiebt im übrigen, dass es zwei Punkte, Symphyse und die Gegend des Eckzahns sind, an denen der indirecte Bruch am häufigsten zu Stande kommen muss, und die ich daher als prädisponirte Bruchstellen des Unterkiefers bezeichnen möchte.

Den die indirecte Fractur veranlassenden Gegendruck giebt bei einem Schlag auf die rechte Seite die linke Gelenkkapsel mit ihren Verstärkungsbändern, die Kaumuskeln der linken Seite, vor allem aber die Constellation des Untergebisses zum Obergebiss, also die Articulation der Zahnreihen ab. Während die obere Zahnreihe einen halbelliptischen Bogen bildet, dessen Schenkel an den Weisheitszähnen sich deutlich nähern, besitzt die untere eine parabolische Krümmung, deren Scheitel hinter den mittlern Schneidezähnen des Oberkiefers liegt, und deren divergierende Schenkel die Ellipse des Oberkiefers dicht hinter den Weisheitszähnen schneiden würden. Der obere Alveolarfortsatz und der Zahnbogen ist mithin allseitig weiter gewölbt als der untere; überdies aber überragen die Frontzähne vollständig, und von den Bicuspidaten und Molaren die facialen Höcker des Oberkiefers den Zahnbogen des Unterkiefers derart, dass beim Zusammenbeissen die obern Frontzähne vor die untern, diese in der Höhe von 1—3 mm deckend, zu liegen kommen. Auch an den hintern Zähnen schieben sich die Wangenhöcker der obern Reihe über die Wangenflächen der untern herab, freilich nicht so stark, wie an den Frontzähnen. Umgekehrt überragen wieder die untern Zungenhöcker die obern, sodass also der Seitwärtsbewegung einer Unterkieferhälfte von der Medianebene ab sich zwei Hindernisse entgegenstellen,

während bei einer Verschiebung derselben medianwärts keine oder nur geringe Reibungs-Widerstände vorhanden sind, vorausgesetzt, dass in beiden Fällen eine genügende Fixation des Unterkiefers gegen den Oberkiefer durch die Kaumuskeln stattfindet, wie dies bei jedem den Unterkiefer bedrohenden Insult unwillkürlich geschieht. Wie wir das Auge im gefährlichen Moment durch Lidschluss schützen, so suchen wir auch die Widerstandsfähigkeit unseres Unterkiefers bei jeder plötzlichen Gewalteinwirkung dadurch zu erhöhen, dass wir ihn durch die Contraction der Kaumuskeln innig mit dem Oberkiefer, beide gleichsam zu einem soliden Knochen, vereinigen.

Da nun jeder seitliche Druck auf den Unterkiefer wegen der parabolischen Form desselben den einen Schenkel medianwärts, den andern von der Medianebene abdrängt, der letztere aber durch die Zahnreihe des Oberkiefers aufgehalten wird, so erfolgt bei jedem seitlichen Druck eine gewaltsame Biegung des Knochens oder richtiger eine Vermehrung seiner natürlichen Krümmung, die, wenn die Elasticitätsgrenze überschritten ist, zur Continuitätstrennung an der Stelle der grössten Krümmungsspannung führen muss.

Die grösste Biegungsspannung wird nun gewöhnlich in der Gegend der Symphyse vorhanden sein, einmal deswegen, weil sie am Scheitel der Parabel liegt, zum andern aber darum, weil im allgemeinen gerade bis zu ihr die Unterstützung der gegenüberliegenden Unterkieferhälfte durch die überragende obere Zahnreihe erfolgt. Der Unterkiefer bietet also für einen senkrecht auf seinen rechten Schenkel fallenden Schlag gleichsam einen mit seinem andern Schenkel an der Zahnreihe des Oberkiefers befestigten Knochen dar, dessen Befestigungsstelle die Symphyse ist. Freilich wird diese Befestigungsstelle nicht immer bis zur Symphyse reichen; denn je spitzer der nach vorn geöffnete Winkel ist, unter welchem der Schlag den rechten Schenkel des Unterkiefers trifft, um so weiter wird die Befestigungsstelle der linken Kieferhälfte von den Schneidezähnen nach den Bicuspidaten rücken. Einigen Schutz gegen die häufige Fractur gewährt der Symphyse auch ihre durch die Protuberantia mentalis und Spina mentalis interna erhöhte Stärke. Allerdings wird gerade hierdurch die Gegend des Eckzahns um so mehr gefährdet.

Der Unterkiefer nimmt von der Symphyse nach dem Angulus an Höhe allmählich ab. Während aber in der Molargegend dieser Höhenverlust durch die Linea obliqua externa und interna mehr als compensiert wird, bleibt gerade

an der Stelle, wo die Krümmung des Unterkiefers anfängt, ausgesprochener zu werden, eine an Höhe wie Dicke bedeutend schwächere Partie zurück, und gerade in dieser befinden sich die Wurzeln von Eckzahn und Bicuspis I, beide um ein Beträchtliches länger als ihre Nachbarn. Bedenkt man überdies dass die Caninuswurzel stark seitlich comprimiert, also in der Richtung von vorn nach hinten vergrössert ist, wodurch die linguale und faciale Alveolenwand ausserordentlich schwach wird, so ist es wohl klar, dass neben der Symphyse dieser Theil des Unterkiefers am ehesten brechen wird, wenn eine Gewalt den letztern seitlich trifft, und dadurch comprimiert. Ich bezeichne darum auch die Stelle zu beiden Seiten des Caninus als den zweiten Prädispositionspunct für indirecte Unterkieferbrüche.

Einen dritten Punct, der durch entfernt von ihm auf den Körper einwirkende Kräfte leicht gefährdet wird, giebt der Hals des Proc. condyloideus ab, für den allerdings weniger Insulte von der Seite her in Betracht kommen, welchen der frontal gestellte Gelenkkopf ziemlich nachgeben kann, als von vorn das Kinn treffende Gewalten. Hierbei werden die Condylen fest gegen die Cavitas glenoidalis gepresst, wodurch alsdann ein typischer Biegungsbruch am Collum, in seltenen Fällen auch eine Fractur der Gelenkgrube oder gar ein querer Basissprung zustande kommen kann.

Dass schliesslich der Angulus einen Prädispositionspunct für indirecte Brüche repräsentiert, glaube ich kaum, da für seitliche Gewalteinwirkungen seine Krümmung ausser Betracht kommt, bei Druck des Kinns gegen die Schädelbasis aber jederzeit die Condylen eher brechen würden als der Angulus. Vielmehr werden diese Fracturen, sowie diejenigen des Körpers in der Molargegend und des aufsteigenden Astes, endlich auch Brüche des Alveolarfortsatzes und des Proc. coronoideus ausschliesslich als die Folge directer Gewalt anzusehen sein.

Ein auf die Seite des Unterkieferkörpers ausgeführter Schlag kann also entweder eine directe Fractur der getroffenen Stelle oder eine indirecte im Bereich des Kinns hervorrufen; die Stärke und Schnelligkeit des Schlages wird dafür massgebend sein. So würde ein gewöhnlicher Schlag mit der Faust niemals genügen, um den Unterkiefer in der Molargegend direct zu trennen — bricht derselbe doch, nach C. O. Weber, erst bei 1100 Pfund directer Belastung — wohl aber wird er eine indirecte Fractur einer der beiden Prädispositionsstellen verursachen können. Findet

man nun einen Bruch am Angulus oder in der Molargegend, so wird man umgekehrt daraus auf eine mit verhältnismässig grosser Kraft und Schnelligkeit aufgetretene Gewalteinwirkung schliessen können.

Betreffs des Mechanismus bei Doppelbrüchen scheint mir schon die überwiegende Häufigkeit der beiderseitigen Fractur über die Doppelfractur ein und derselben Seite gegen die Annahme zu sprechen, dass es sich hierbei um directe Brüche handele. Wenn bei andern Röhrenknochen Doppelbrüche in der Regel durch directe breit einwirkende Gewalt veranlasst werden, wie zum Beispiel durch das Hinübergehen eines schweren Wagenrades über den Thorax Doppelbrüche der Rippen, so ist am Unterkiefer die gleichzeitige directe Einwirkung auf beide Hälften nicht recht möglich, da sich die Gewalt auf den am meisten hervorragenden Theil des Knochens concentrieren müsste. Nehmen wir irgend einen Fall aus der Litteratur heraus, etwa den bei Gurlt[1]) erwähnten von Ch. Greig zu Bristol, wo bei einem 27 Jahre alten Manne durch den Fall aufs Pflaster Doppelfractur, rechts zwischen erstem und zweitem Bicuspis, links zwischen zweitem Bicuspis und erstem Molar eintrat, so lässt sich hierfür wohl kaum eine andere Erklärung finden, als dass der mit der linken Seite auf das Pflaster aufschlagende Kiefer an der betreffenden Stelle brach, dass aber damit die Kraft des Falles noch nicht erschöpft war, sondern bei ihrer Einwirkung auf das vordere Bruchende noch ausreichend war, um eine indirecte Fractur der rechten Seite zustande zu bringen.

Die Doppelbrüche des Unterkiefers werden also zum Teil eine Combination von einem directen und indirecten Bruch darstellen, zuweilen, speciell bei einseitiger Doppelfractur, durch eine breite directe Gewalt verursacht sein und in einigen Fällen einfach darauf beruhen, dass der Kiefer mehrmals direct getroffen wurde (so zum Beispiel bei Steinwürfen, Pferdetritten, oftmaligem Aufschlagen des Kinns beim Sturz).

Am Proc. coronoideus hat man auch Rissfracturen durch den sich an ihn inserierenden Musc. temporalis beobachtet, bei der, nach Hoffa[2]), die Dislocation in der Regel gering ist, da meist Periost und Sehnenfäden beide Fragmente noch verbinden.

---

[1]) Nr. 77 der aufgezählten Unterkieferbrüche.

[2]) Hoffa: Lehrbuch der Knochenbrüche.

Symptome. Brüche des Unterkiefers weisen im allgemeinen dieselben Symptome auf, wie die Knochenbrüche überhaupt, als Schmerz, Beweglichkeit der Bruchenden, Crepitation, Difformität und gestörte Function.

Schon bei äusserer Betastung der Basis mandibulae kann man zuweilen eine prominente schmerzhafte Stelle wahrnehmen, häufiger weist leichte Schwellung des Zahnfleisches oder ein in seiner Alveole gelockerter Zahn auf den Kieferbruch hin. Allerdings können gerade die letztern Symptome einer einfachen traumatischen Periostitis dentalis zuzuschreiben sein, die immer mit grosser Schmerzhaftigkeit bei Berührung des betroffenen Zahnes verbunden ist.

Fast bei allen Brüchen, die den Körper betreffen, lassen sich die Fragmente deutlich aneinander verschieben, wenn auch nicht in dem Maasse, wie an den langen Röhrenknochen. Dabei kann man diese Beweglichkeit in der hintern Region leichter durch seitlichen Druck auf das hintere Bruchstück, in der Kinngegend aber, und besonders beim ausgebrochenen Mittelstück infolge von Doppelfractur, leichter durch Auf- und Abwärtsschieben constatieren. Crepitation ist fast regelmässig vorhanden und wird vielfach vom Patienten deutlicher wahrgenommen als vom Untersuchenden. Der bei den Verschiebungen auftretende Schmerz ist constanter als bei den meisten andern Knochen, was zum grössten Theil darin seinen Grund findet, dass der Unterkiefer aussen wie innen von dünnen, aber sehr straffen Weichteilen umgeben, dass also das mit dem Periost fest verbundene Zahnfleisch bei Verschiebungen heftiger gezerrt wird, als beispielsweise die lockern, leicht auf dem Knochen verschieblichen Weichteile einer gebrochenen Rippe; teilweise mag dieser Schmerz auch Folge der dem Nervus alveolaris inf. zugefügten Insulte sein. Hamilton findet es auffallend, dass ernstere Verletzungen dieses Nerven nicht häufiger bei Unterkieferbrüchen vorkommen, da derselbe doch durch den grössten Teil des Körpers und des Ramus verläuft. Bedenkt man aber, was schon Boyer vorhob, dass die meisten Fracturen zwischen Symphyse und Foramen mentale geschehen, dass ferner am aufsteigenden Ast die Verschiebungen gewöhnlich sehr gering sind, so ist der Procentsatz von Insulten des Nerven bei Brüchen in der Gegend des Winkels und der Molaren gar kein so geringer, — finden sich doch in der Litteratur nicht weniger als 10 Fälle, bei denen einerseits bald leichtes Taubsein, bald völlige Anaesthesie, andererseits bei Zerrung und Quetschung des Nerven heftige, zuweilen anfallsweise auftretende Schmerzen, selbst Convulsionen beobachtet wur-

den. So sah Flajani[1]) einen Kranken, dessen Unterkiefer gebrochen, am neunten Tage, Alix[2]) einen zweiten am sechsten Tage unter Convulsionen sterben. Da überdies auch die Verschiebung der Fragmente in verticaler oder in der Richtung des Durchmessers des Knochens selten eine bedeutende ist, leichtere Formen von vorübergehender Anaesthesie schliesslich, wie Hamilton selbst hervorhebt, leicht übersehen werden können, während der Unterkiefer im Verband sich befindet, so liegt in der seltenen Anführung von Insulten des Nervus alveolaris inf. bei Unterkieferbrüchen wohl nichts Auffälliges mehr.

Neben den bisher angeführten Symptomen besteht in der Regel, als eines der wesentlichsten, eine mehr oder minder ausgeprägte Dislocation, die sich am Körper durch eine Knickung des Zahnbogens leicht zu erkennen giebt, und zwar bald als verticale, wobei der eine Zahnbogen höher als der andere steht, bald als horizontale, bei der einer vor dem andern zu liegen kommt. Meistens finden sich beide Zustände derart combiniert vor, dass das längere Fragment gleichzeitig nach unten und hinten abweicht, während das kürzere an seiner Stelle verbleibt oder um ein Geringes nach aussen gewendet ist. Die Ursache dieser Verschiebung liegt zum grössten Teil in der durch die Fractur modificierten Wirkung der Musculi digastrici, geniohyoidei, hyoglossi und mylohyoideus einerseits und der Kaumuskeln andererseits, zum Teil aber auch in der Richtung der Bruchebene. Am intacten Unterkiefer halten die Kaumuskeln, infolge ihrer symmetrischen Anordnung beiderseits, sich gegenseitig das Gleichgewicht und überwiegen die Wirkung der genannten Zungenbeinmuskeln um so viel, als zum gewöhnlichen Kieferschluss nötig ist. Tritt eine genau verticale Trennung in der Mitte des Unterkiefers ein, so würde durch die überwiegende Kraft des Temporalis und Masseter über den Pterygoideus internus eine Auswärtsbewegung beider Kieferhälften zustande kommen, wenn nicht die vier Zungenbeinmuskeln durch den entgegengesetzten Zug diese Wirkung gerade aufheben würden. Dieses Gleichgewicht wird aber sofort gestört, wenn die Trennung an einem lateralen Puncte stattfindet, und es wird dann das längere Fragment den überwiegenden Zungenbeinmuskeln, das kürzere der Wirkung des Temporalis und Masseter folgen. Die grössere Kraft der Zungenbeinmuskeln am vordern Fragment kommt dabei nicht

[1]) Nr. 40 der Gurlt'schen Kieferbr.
[2]) Nr. 69 „ „ „

nur durch den Zuwachs an Muskelsubstanz, sondern auch infolge des Ansatzes derselben an einen längeren Hebelarm zustande. Das Umgekehrte gilt für das vordere Fragment. Treten die genannten Muskeln in Action, so werden dadurch die Verschiebungen natürlich noch stärker werden.

In sehr vielen Fällen wird diese Verschiebung durch die Richtung der Bruchfläche begünstigt, da dieselbe, nach Malgaigne, meistens so verläuft, dass das vordere Fragment auf Kosten der Aussenfläche des Knochens, das hintere auf Kosten der Innenfläche desselben zustande kommt. Hat die Bruchfläche einmal den umgekehrten Verlauf, so kann das vordere Bruchstück nicht rückwärts gezogen werden, weil der schräge Ausläufer des hintern dies nicht gestattet; wohl aber kann sich dasselbe noch senken. — In Wirklichkeit werden nun die Fracturflächen nie so glatt sein, dass die Muskelwirkung immer eine präcise wäre, vielmehr werden hervorragende Ecken und Kanten zuweilen eine Verschiebung gänzlich verhindern, zuweilen sie modificieren. Endlich wird auch die den Bruch bewirkende Gewalt selbst schon eine Dislocation verursachen können, die alsdann ein ganz anderes Bild liefert.

Bei einer Doppelfractur, die beide Schenkel des Unterkiefers betrifft, ist die Verschiebung natürlich noch bedeutender, da das Mittelstück zuweilen widerstandslos gegen das Zungenbein gezogen wird, während die beiden lateralen Teile nach aussen abgelenkt werden. So hat man in einigen derartigen Fällen bei starken Zerreissungen des Periosts ein so weites Zurücksinken des Kinns und der Zunge beobachtet, dass es in der Folge zu Suffocationserscheinungen kam. Die Reposition ist übrigens hier ziemlich leicht, wenn, wie es meist der Fall ist, beide Bruchflächen denselben schrägen Verlauf von aussen vorn nach innen hinten haben; ausserordentlich schwierig aber wird sie, wenn die Bruchflächen verschieden schräg verlaufen. Malgaigne teilt einen solchen Fall mit, in welchem die Reduction nicht gelang, und erst nach dem Tode die Sachlage erkannt wurde.

Wenn die Fractur am Winkel oder an irgend einer Stelle im Bereich des Masseter stattgefunden hat, so erklärt die Wirkung derjenigen Fasern, welche zu dem vordern Fragment hinziehen, zur Genüge, dass dasselbe nicht unter das Niveau des hintern Bruchstücks sinken kann, doch wird dadurch eine horizontale Verschiebung nicht ausgeschlossen sein; zuweilen ist bei Brüchen dieser Gegend auch das Schliessen des Mundes durch einen in seiner Alveole ge-

lockerten Molaren erschwert, der über das Niveau der Zahnreihe hervorragt.

Bei den wenigen Fällen, in denen die Fractur den Ramus ascerdens betraf, ist eine Dislocation kaum wahrgenommen worden; der Grund dafür mag in der geschützten Lage desselben zwischen Masseter und Pterygoideus int. liegen. Heath[1]) giebt als besonderes Symptom für einen von ihm beobachteten Fall eine geringe Verschiebung des Kiefers gegen die verletzte Seite an; in einem zweiten, bei dem Schussverletzung und grösserer Substanzverlust des Knochens vorlag, war das obere Fragment durch den musculus temporalis ein wenig vorwärts gezogen.

Bruch durch den Hals des Proc. condyloideus findet bald dicht unter dem Gelenkkopf statt, zuweilen aber auch tiefer, sodass die Bruchebene von der Mitte der Incisura semilunaris schräg nach hinten verläuft. Die Symptome sind Schmerz und erschwerte Beweglichkeit der afficierten Seite, sowie Crepitation, die der Patient besonders deutlich wahrnimmt. Der Condylus ist dabei vor- und einwärts durch den Pterygoideus ext. gezogen und verbleibt auch bei Bewegungen des Kiefers in dieser abnormen Stellung; das untere Fragment ist beweglich und gewöhnlich auf- und rückwärts gezogen, sodass das Kinn gegen die verletzte Seite verschoben wird, im Gegensatz zur Luxation, wo Verschiebung nach der gesunden Seite zu Stande kommt. Ist der Hals beiderseits gebrochen, so erscheint das Kinn zurückgezogen. Watson[2]), New-York, macht über einen derartigen Fall noch die folgenden Mitteilungen: „Der Mund konnte nicht einmal so weit geöffnet werden, um die Zunge in einiger Ausdehnung über die Zahnreihe hinweg auszustrecken, auch konnten die obern und untern Zähne nicht in Contact gebracht werden. Bei jedem Versuch, den Mund zu öffnen, empfand der Patient Schmerz und Crepitation in der Gegend des äussern Ohrs, und letztere konnte man leicht fühlen, wenn man die Finger auf die gebrochenen Condylen legte. Eine Behandlung der Fracturen fand nicht statt, doch hörte nach einigen Wochen die Reibung der Bruchflächen aneinander auf, während die Difformität des Kiefers und die Schwierigkeit, den Mund auch nur einigermassen weit zu öffnen, ständig blieben."

Bei dem sehr seltenen Bruch des Proc. coronoideus wird derselbe durch den Musculus temporalis nach oben und

---

[1]) Heath: Injuries and Diseases of the daws.

[2]) Nach Heath.

hinten gezogen; die Bruchstücke des Proc. alveolaris schliesslich neigen meistens nach der Mundhöhle zu.

Fast regelmässig tritt sehr bald nach dem Unfall starke Salivation und Schwellung der Weichteile ein; daneben bestehen, besonders bei Fracturen im Bereich des Angulus, auch Schlingbeschwerden. Infolge der Fäulnis der Secrete des Mundes und der zwischen den Zähnen festsitzenden Speisereste tritt überdies ein hässlicher Geruch auf und etwa vorhandene Zahnfleischwunden werden dabei leicht inficiert.

Die Complicationen, welche den Unterkieferbruch begleiten können, sind:

1. Wunden der äussern Haut. Verhältnismässig selten vorkommend, werden sie dann nach den allgemeinen Regeln behandelt. Einen Einfluss auf die Fracturheilung hatten sie nur in den Fällen, bei welchen sie das Anbringen eines äussern Retentionsapparates erschwerten. Bei den neuern Verbänden können sie kaum als Complication gelten, zum Mindesten viel weniger als

2. Verletzungen der den Kiefer bedeckenden Schleimhaut, die nach Richet[1]) die Ursache zweier von ihm beobachteter Fälle von Septicämie mit folgendem Tod waren. „In beiden Fällen wurde am 5. resp. 7. Tage der Speichel übelriechend; die Gegend über dem Zungenbein schwoll an; die Kranken klagten über schlechten Geschmack, bekamen Uebelkeiten, wässerige Stühle, erdfahle Farbe, Schüttelfröste und starkes Fieber. Der Tod trat am 16. beziehungsweise am 20. Tage ein."

3. Abscesse infolge von Quetschung und Absterbens eines Zahnfleischlappens oder Necrose eines Knochensplitters in Verbindung mit den schädlichen Einflüssen der fauligen Mundsecrete auf die Zahnfleischwunde sind keine sehr ungewöhnlichen Complicationen schwerer Unterkieferbrüche. In vernachlässigten Fällen zieht sich dann der Eiter den Hals herunter, bleibt zuweilen Monate lang verborgen, ehe er durchbricht, oder es entleert noch nach Jahren eine Fistel andauernd geringe Eitermengen.

4. Blutungen infolge von Verletzungen der Arteria alveolaris inf. sind selten vorgekommen, jedenfalls aus den gleichen Gründen, wie sie für die seltenen Insulte des gleichnamigen Nerven schon ausgeführt sind; zudem mag auch die grosse Elasticität der Arterienwandungen einer Ruptur derselben vorbeugen.

---

[1]) Schmidt's Jahrbücher. Bd. 135 pag. 64.

5. Fractur und Lockerung eines oder mehrerer Zähne können zuweilen den Kieferbruch insofern complicieren, als sie das genaue Aneinanderlegen der Bruchstücke hindern, oder beim Hervorragen über die ganze Zahnreihe eine Verschiebung des den gelockerten Zahn enthaltenden Fragments nach abwärts befördern. So hat v. Gärtner[1]) über einen sehr beweglichen Unterkieferbruch berichtet, „bei dem nach 6 Wochen trotz Anlegung einer nach dem Gypsmodell gearbeiteten Guttaperchaschiene keine Consolidation eingetreten, auch Exasperation, Electrolyse und Abschabung der Bruchenden erfolglos geblieben waren. Als endlich die an den Bruchenden einander gegenüberstehenden zwei Zähne, die sich unter einem spitzen Winkel fest aneinander rieben und dadurch die Fragmente etwas weit auseinander hielten, extrahiert wurden, ging die Heilung schnell vor sich".

6) Eine in der Litteratur nur sechs Mal[2]) beschriebene Complication ist die gleichzeitige Luxation des Kiefergelenks. Die Behandlung hat in dem Falle natürlich erst die Luxation zu heben, bevor die Reposition und Retention der Fractur vorgenommen wird.

7) Fehlerhafte Consolidation.

Während für gewöhnlich, entsprechend der geringen Verschiebung der Bruchenden, keine oder nur geringe Difformität des Kiefers zurückbleibt, welche Behandlung auch immer zur Anwendung gekommen sein mag, und während bei der geringen Unregelmässigkeit der Articulation in der Regel der Kauact kaum behindert ist, kann es dort, wo eine starke Dislocation der Fragmente stattgefunden, die Reposition aber unmöglich war oder vernachlässigt wurde, zu einer unregelmässigen Consolidation kommen, aus der alsdann Difformität des Kiefers und gestörte Kaufunction resultieren können. Bei einfachen Fracturen ist ein derartiger Ausgang kaum beobachtet, wohl aber giebt Malgaigne ein Beispiel von einem fehlerhaft geheilten Doppelbruch, wo das mittlere Fragment stark nach unten hinten dislociert und gleichzeitig so gedreht war, dass der untere Rand vorwärts, die vordere Fläche aufwärts schaute. Callusbildung war übrigens in diesem Falle nur auf einer Seite eingetreten, während auf der andern fibröse Verbindung zu Stande gekommen war.

---

[1]) Schmidt's Jahrbücher. Bd. 185 pag. 163.

[2]) 2 Fälle bei Malgaigne, von Delamotte und Robert.
2 Fälle bei Gurlt, von Dornblüth und Creuzwieser.
2 Fälle bei Heath, von Kroker King und Gunning.

8. Ausbleiben der Consolidation.

Fracturen ohne Substanzverlust pflegen am Unterkiefer in auffallend rascher Zeit und mit Sicherheit zu heilen. So fand Hamilton bei einem erwachsenen Patienten schon am 17. Tage Unbeweglichkeit des Knochens an der Bruchstelle. In keinem Fall einer derartig einfachen Fractur hat Hamilton die schliessliche Consolidation ausbleiben sehen, wenn auch zuweilen dieselbe Monate lang sich hinzog. Dagegen haben Physick[1]), Smith[2]) und andere in solchen Fällen Pseudarthrosen beobachtet und beschrieben.

In der Regel wird es sich bei Fracturen ohne Substanzverlust nur um verzögerte Callusbildung handeln, wenn auch nach 6—10 Wochen noch immer Beweglichkeit der Bruchenden vorhanden ist, oder um die retardierte Verknöcherung des Callus. Dabei mag zuweilen eine unzweckmässige oder von Seiten des Kranken vernachlässigte Behandlung die Ursache der langsamen Heilung sein; aber auch trotz der sorgfältigsten Pflege stockt im andern Falle die Consolidation. So berichtet Hill[3]) über eine Doppelfractur, wo er auf der einen Seite vollkommene Callusbildung erreichte, während die zweite Bruchstelle unvereinigt blieb. Später jedoch consolidierte diese Stelle ohne jede Behandlung. Bruns lässt sich über die Verzögerungsursache der Consolidation im allgemeinen folgendermassen aus: „Man beobachtet dieses Ereignis keineswegs blos bei Gegenwart irgend welcher localen und allgemeinen ungünstigen Verhältnisse, sondern auch aus unbekannter Ursache bei einfachen Brüchen ganz gesunder Leute und bei ganz correcter Behandlung."

Wirkliche Pseudarthrosen werden in der Regel nur dann beobachtet, wenn ein grösserer Substanzverlust stattgefunden hat: daher rührt auch ihre verhältnismässige Häufigkeit nach Schussverletzungen des Unterkiefers. Allerdings führt der Verlust eines Teils des Bogens nicht immer zur Pseudarthrose, sondern in andern Fällen zur Vereinigung der beiden Kieferhälften unter einem spitzen oder stumpfen Winkel, wovon Heath ein eclatantes Beispiel anführt: Infolge eines Hufschlages war eine Comminutivfractur der Mandibula eingetreten, und da das mittlere Stück necrotisch wurde, musste es in der Ausdehnung vom II. Bicuspis rechts bis zum I. Molar links entfernt werden. Das Resultat war die Vereinigung der beiden seitlichen Fragmente unter einem

[1]) Nr. 118 der Gurlt'schen Kieferbr.
[2]) Nr. 121 „ „ „
[3]) Nach Heath.

Winkel, dessen Spitze der II. Bicuspis bildete, wobei dieser Zahn gleichzeitig dreiviertel Zoll hinter den obern Schneidezähnen zu liegen kam.

In Betreff der Pseudarthrosen kommen für den Unterkiefer jedenfalls dieselben drei Arten in Frage, die bei den langen Röhrenknochen in pathologisch-anatomischer Beziehung unterschieden werden:

Erstens die isolirte Vernarbung der Bruchenden, bei der die letztern in keiner Verbindung mit einander stehen, glatt und atrophisch sind, und die durch Weiterabstehen der Fragmente von einander, sowie durch Zwischenlagerung von Weichteilen verursacht wird. Sie gestattet naturgemäss den höchsten Grad der Beweglichkeit der Bruchenden, weshalb sie auch als Schlottergelenk bezeichnet wird. Vielleicht gehören die bei Heath beschriebenen Fälle von Cox Smith und Dupuytren zu dieser Categorie; jedenfalls war bei beiden nach vorausgegangenem grossen Substanzverlust eine ausserordentliche Beweglichkeit der Fragmente vorhanden, derart, dass in dem Smith'schen Fall der Kranke nur auf dem Rücken liegen durfte, weil schon bei Seitenlage das entsprechende Fragment displacirt wurde. Hamilton erwähnt gleichfalls, dass er, ausser mehreren Fällen von fibröser Vereinigung, nach Schussfracturen auch solchen von Nichtvereinigung begegnet sei.

Zweitens käme die fibröse Vereinigung der Bruchenden in Betracht, wie im allgemeinen so auch am Unterkiefer die häufigste Art der Pseudarthrose, bei welcher die Zwischensubstanz bald aus lockerm fibrillärem Bindegewebe, bald aus einem derben Pseudoligament, zuweilen mit Einschluss von Knorpelinseln bestehen kann. Je nach ihrer Festigkeit wird auch die Beweglichkeit der Knochenenden verschieden sein: je länger und lockerer die Zwischensubstanz, desto grösser die abnorme Beweglichkeit, desto grösser die Functionsstörung; je straffer aber und kürzer sie ist, eine um so geringere Störung wird sie verursachen. Heath erwähnt zwei Präparate von ausgedehnter fibröser Vereinigung: bei dem einen[1]) hat ein Substanzverlust vom rechten Caninus bis zum Ramus, bei dem andern[2]) ein solcher von der Symphyse bis zu den linken Bicuspidaten stattgefunden, und beidemal ist der Raum zwischen den Bruchstücken durch knollige, unregelmässige fibröse Stränge ausgefüllt. Kurze, mehr oder weniger straffe

[1]) Im Besitz des University College Museum zu London.

[2]) Im Besitz des Museum of the Royal College of Surgeons of Edinburgh.

fibröse Vereinigungen liegen in den von Horeau, Stephen Smith und Physick beschriebenen Fällen anscheinend vor und werden bei einfachen, nicht zur Heilung gelangenden Fracturen am wahrscheinlichsten eintreten.

Ueber das Vorkommen der Nearthrosenbildung, bei welcher die Verbindung der Bruchenden eine den normalen Gelenken ähnliche Formation darstellt, lässt sich Heath folgendermassen aus: „Ich zweifle nicht, dass das eigentliche falsche Gelenk (die Nearthrose) am Unterkiefer eben so gut als das Resultat einer Verletzung, speciell des aufsteigenden Astes zu Stande kommen kann, als nach einem operativen Eingriff, nachdem ich die Gelegenheit hatte, in zwei Fällen der Esmarch'schen Operation bei Kieferklemme die Bildung eines falschen Gelenks zu beobachten."

Therapie. Die Behandlung der Kieferfracturen hat neben der Stillung etwaiger stärkerer Blutung vor allem die Aufgabe der Reposition und Retention der Fragmente. In der Regel ist die Reposition leicht auszuführen und lässt sich auch an dem Zahnbogen leicht controlieren; zuweilen aber begegnet man Schwierigkeiten, die einesteils in dem Einkeilen von kleinen Splittern oder gelockerten Zähnen zwischen die Fracturflächen ihren Grund haben, andernteils durch die Natur der Bruchflächen selbst bedingt werden. In ersterem Fall ist natürlich der Splitter zu entfernen, der Zahn fester in seine Alveole hineinzudrücken oder zu extrahieren. Bei seitlicher Verschiebung versucht man durch Zug den Bogen des Unterkiefers erst ein wenig zu erweitern und dann durch seitlichen Druck auf die Bruchstücke ein genaues Aneinanderlegen derselben zu erzielen. Gewöhnlich wird es am Körper des Kiefers dabei genügen, wenn man die Fragmente mit beiden Händen derart erfasst, dass die Daumen auf den Kauflächen der Zahnreihen ruhen, die andern Finger aber um die äussere Fläche und die Basis des Kiefers sich klammern und nun die Reposition versucht; in manchen Fällen aber hat man um festsitzende Zähne beider Bruchstellen Drahtschlingen umlegen müssen, an denen ein Zug in passender Richtung ausgeübt und dadurch die Reposition unterstützt werden musste.

Bei Fracturen des Halses des Proc. condyloideus ist eine Reposition nur durch eine gleichzeitige Einwirkung auf den Condylus und auf den Kiefer möglich. Zu diesem Zweck empfiehlt schon Malgaigne, die Finger der einen Hand tief in den Mund zu führen und den Condylus nach hinten und aussen zu drängen, zu gleicher Zeit aber mit der andern den Kiefer durch Vor- und Abwärtsziehen in das richtige

Lageverhältnis zu dem Condylus zu bringen und darnach beide fest aneinander und gegen die Cavitas glenoidalis zu pressen.

Wichtiger und oft viel schwieriger als die augenblickliche Reposition ist die Retention der Fragmente, speciell am Körper des Kiefers; denn während bei Fracturen am Ramus und am Hals des Condylus die Kaumuskeln ein festes Aneinanderlegen der Bruchenden begünstigen, bei ruhiger Kieferlage also gewissermassen einen natürlichen Verband darstellen, haben wir bei der Betrachtung der Dislocationen gesehen, dass dies für die lateralen Brüche des Corpus mandibulae durchaus nicht gilt. Bei diesen bilden die gesammten am Kiefer inserierenden Muskeln eher ein die Retention hinderndes Moment, und darum war man hier auch von Alters her darauf bedacht, durch äussern Druck die Fragmente aneinander zu pressen. — In der einfachsten Form suchte man diese Fixierung durch das Umlegen eines Kinntuchs oder das Zusammenbinden der zu Seiten der Fractur stehenden Zähne zu erreichen, und ohne Zweifel genügt oft ein einfaches Kinntuch bei den nicht zur Dislocation tendierenden Brüchen, wenn nur die nötige Ruhe eingehalten wird. — Manchmal ist aber die Neigung zur Verschiebung der Bruchenden so gross, dass auch die besten Retentionsapparate kaum einer schliesslichen Difformität vorbeugen oder gar allen Heilversuchen zum Trotz die endgiltige Vereinigung überhaupt ausbleibt. Derartig hartnäckige Fälle haben es verschuldet, dass in neuerer Zeit eine grosse Anzahl teilweise sehr complicierter und unzweckmässiger, zum Teil vortrefflicher Apparate construiert und beschrieben worden sind, die nach Gurlt[1]) in drei Gruppen geteilt werden können:

1) Apparate, welche die Zahnreihe des Oberkiefers direct oder indirect zur Fixierung der Fragmente benutzen.

2) Solche, welche die Immobilisierung ohne Hilfe des Oberkiefers bewirken, entweder durch unmittelbare Vereinigung der Bruchenden, oder auf indirectem Wege durch Ueberlegen von rinnen- und zwingenartigen Schienen über die der Bruchstelle benachbarten Zähne mit oder ohne einen für dieselben an der untern Fläche des Unterkiefers gewählten Stützpunkt.

3. Solche, bei welchen ein in die Höhle der Biegung des Unterkiefers hineinragendes Fragment durch Schrauben- oder Federkraft an seine Stelle herausgedrängt wird. — In diese letztere Klasse gehört neben zwei von Emmert und

[1]) Gurlt: Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. II.

Francis l'Estrange[1]) angewandten Apparaten in gewisser Beziehung auch der später beschriebene Sauer'sche „Drahtverband mit federndem Mittelstück".

Bei der ersten Gruppe ist man von dem Gesichtspunct ausgegangen, dass der Unterkiefer normaler Weise mit den Articulationshöckern seiner Reihe in entsprechende Furchen der obern Zahnreihe hineinpasst, dass also bei einer Fractur die beiden Fragmente durch verticalen Druck gleichsam wie in einer natürlichen Schiene erhalten werden könnten; das unter dem Kinn angebrachte Tuch gemeinsam mit dem Gegenbiss hinderten dabei eine verticale, die Unebenheiten der Kauflächen der Zähne eine horizontale Verschiebung. Dagegen lässt sich aber einmal einwenden, dass ein so fest angelegtes Kinntuch, wie zur absoluten Fixierung des Unterkiefers nötig wäre, längere Zeit hindurch nicht vertragen wird, zweitens aber, dass die Articulationsverhältnisse gerade der hauptsächlich in Frage kommenden Verschiebung einer Kieferhälfte median-abwärts keine grossen Hindernisse entgegenstellen, wie das bei Betrachtung des Mechanismus der Kieferfracturen genauer erörtert worden ist. Während daher bei einfachen, die Höhe und Dicke des Knochens gerade durchlaufenden, Fracturen die Funda maxillaris eventuell zur Retention ausreichen wird, kann sie bei Schräg- oder gar bei Doppelfractur kaum verhindern, dass die vier Zungenbeinmuskeln das vordere Fragment nach hinten ziehen; im Gegenteil kann der von der Frontseite des Kinns zum Hinterhaupt verlaufende Teil der Binde diese Verschiebung noch unterstützen. Dagegen wird sie der Auswärtsbewegung des hintern Bruchstücks durch die Kaumuskeln zuwiderwirken, da sie dasselbe auch bei geringem Druck von unten gegen die überragenden Wangenhöcker der Oberkieferzähne presst. — Die weitern Nachteile dieser Verbände bestehen darin, dass sie die Nahrungsaufnahme und die Reinigung der Mundhöhle sehr erschweren und meistens mit der Zeit sich lockern und verschieben. Hierher gehören ausser der einfachen Funda maxillaris die von Schreger, Böttcher, Hager, Hamilton angegebenen Verbände, sowie die von einigen Chirurgen bevorzugte Rollbinde, eventuell auch die von de Salicet angegebene Methode der Fixation der Fragmente durch Zusammenbinden correspondierender Zähne des Unter- und Oberkiefers. — Von allen scheint die von Hamilton[2]) angegebene Modification für die geeigneten

[1]) Nr. 129 und 130 der Gurlt'schen Kieferbrüche.

[2]) Hamilton: Knochenbrüche und Verrenkungen, deutsch von Rose.

Fälle die brauchbarste zu sein, da bei ihr das vordere Fragment fast vertical nach oben und nicht, wie gewöhnlich, auch nach hinten gezogen wird, die Gefahr einer directen Verschiebung dieses Bruchstücks nach rückwärts also ausgeschlossen ist. Der Apparat besteht aus einem festen Lederriemen, der von der untern Seite des Kinns perpendikulär nach aufwärts geht und auf dem Kopfe in der Gegend der vordern Fontanelle geschnallt wird. Dieser Maxillarriemen wird durch zwei starke Leinwandstreifen, einen occipitofrontalen und einen verticalen unterstützt, von denen der erstere verschieblich auf dem Riemen dicht oberhalb der Ohren angebracht ist und sowohl unter dem Hinterhaupt als auf der Stirn geschnallt wird, während der letztere, über das Schädeldach verlaufend, den occipitalen mit dem Maxillarriemen vereinigt. Nachdem der Apparat angelegt ist, muss ein Stück Leinwand vorn über das Kinn gelegt und an dem gelochten vordern Rand des Maxillarriemens angeheftet werden, um die Verschiebung dieses Riemens nach rückwärts gegen den Hals zu verhindern.

Eine andere Categorie von Verbänden dieser selben Gruppe, bei denen die Zahnreihe des Oberkiefers indirect als Stütze für den gebrochenen Unterkiefer benutzt wird, bietet den eben angeführten gegenüber den Vorteil dar, dass sie die Nahrungsaufnahme auch ohne Entfernung des Verbandes ermöglicht. Hierher gehören die allerdings leicht verschieblichen Korkschienen Boyers, der von Süersen ursprünglich für resecirte Unterkiefer bestimmte, im allgemeinen aber auch zur Retention empfohlene Apparat, bei dem zwei auf dem Modell gearbeitete Silberkapseln genau auf die obere und untere Zahnreihe passend, in einer der normalen Stellung der Kiefer entsprechenden Lage zusammengelötet sind, wobei aber darauf Acht gegeben ist, dass in der Gegend der Schneidezähne eine zum Einführen der Nahrung genügende Lücke offen bleibt. — Aehnlich sind auch die von Heydock, Beau und von Gunning construierten Doppelschienen für Ober- und Unterkiefer.

Die zweite Gruppe umfasst alle die Verbände, welche die beiden Fragmente entweder direct oder mit Hilfe einer an der Basis mandibulae resp. einer auf der Zahnreihe angebrachten Schiene vereinigen; mehrfach sind auch beide Schienen, durch Klammern mit einander verbunden und den Kiefer zwischen sich fassend, zur Retention angewendet worden. Die Befestigung der Fragmente an die unter dem Kinn angebrachten Schienen geschieht durch klammernde Haken, bei den auf der Zahnreihe applicierten aber in der

Regel unter Benutzung der Zähne. Robert[1]) befestigte eine auf die Zahnreihe des fracturierten Kiefers gelegte Bleiplatte dadurch, dass er Silberdrähte um sie und den Kiefer führte, und die, aus einer unter dem Kinn befindlichen Hautwunde hervortretenden Enden jeder Silberschlinge daselbst zusammendrehte.

a. Die direkte Vereinigung der beiden Bruchenden geschieht entweder durch die Zahn- oder durch die Knochenligatur. — Das Zusammenbinden der Zähne nahe der Fracturstelle ist neben der Anwendung der Funda die älteste Behandlungsweise der Unterkieferbrüche und kann in ganz leichten Fällen oder für kürzere Zeit die Retention genügend bewerkstelligen. Wichtig ist dabei, dass man nicht nur die beiden Zähne zu Seiten des Bruchs verbindet, sondern so viele als irgend möglich, da im erstern Fall die Zähne sehr bald locker werden; selbst durch die Aufnahme einer grössern Anzahl von Zähnen in den Verband kann bei längerer Dauer die Lockerung derselben selten vermieden werden, weil die Ligaturen die Neigung haben, auf den nach der Wurzelspitze zu konisch verlaufenden Frontzähnen und Bicuspidaten herabzugleiten und eine Entzündung des Periosts derselben hervorzurufen, deren Symptome eben in der Lockerung und Schmerzhaftigkeit der Zähne zu Tage treten. — Als Material zu diesen Verbänden dienen Seide, Zwirn, Rosshaar und die verschiedensten Metalldrähte, die aber alle bei einiger Tendenz zur Verschiebung keine genügende Fixation bewirken, da die Retention im obern Teile der Bruchflächen durch die Ligatur wohl erzielt wird, an der Basis mandibulae aber trotzdem die Fragmente sich verschieben können. — Wichtiger und in dem Erfolg der Fixation und spätern Vereinigung sicherer ist die Knochennaht, die nach einigen von Baudens, nach andern von Buck und nach einer dritten Angabe[2]) zuerst von Flaubert in Rouen 1839 ausgeführt wurde. Gewöhnlich wird eine bei leicht abgezogener Lippe von der Zahnfleischbedeckung aus angelegte Naht genügen, in manchen Fällen aber musste eine zweite von der Gesichtsseite aus an der Basis angewendet werden. Die Ausführung der Operation geschieht in der Weise, dass man nach der Reposition der Fragmente jederseits etwa dreiviertel Centimeter vom Bruchrande ein Loch bohrt und in diese Löcher von der Zungenseite her die beiden Enden eines Silberdrahts

---

[1]) Nach Bardeleben: Lehrbuch der Chirurgie u. Operationslehre.

[2]) Schmidt's Jahrbücher. Bd. 147 p. 250.

hineinführt, die alsdann auf der labialen Seite des Kiefers zusammengedreht werden.

b. Von den Verbänden, bei welchen eine am Kinn angebrachte Schiene zur Fixation benutzt wird, giebt es eine bedeutende Anzahl, die fast alle gleich unzweckmässig sind. Ihr Typus ist der eben so oft beschriebene als selten angewendete Rüthenick'sche Apparat; Modificationen und teilweise Verbesserungen desselben sind die von Kluge, Hartig, Malgaigne, Houzelot, Lonsdale, Jousset und vielen andern angegebenen. — Die Nachteile dieser Apparate liegen einmal in ihrem complicierten Mechanismus, in dem Vorhandensein zu vieler verschieblicher Teile an demselben, zum andern aber in den aus der Grösse und Form des Apparats resultierenden Unbequemlichkeiten für den Kranken. Ueberdies erzeugte die Kinnplatte, wenn sie hinreichend fest lag, regelmässig Druckschmerz und in einigen Fällen sogar Druckbrand. — Einigen Wert haben von diesen äussern Verbänden nur die von Szymanowky und Morel Lavallée angegebenen, deshalb, weil sie einfacher sind und vor allem, weil hier die äussere Schiene an alle Teile des Kinns gleichmässig anliegt, also auch auf alle einen gleichmässigen Druck ausübt, sodass besondere, schmerzhafte Druckstellen nicht auftreten. Erreicht ist dieses genaue Anpassen der Schiene an die Weichteile durch die Anwendung einer Masse (Gyps, Guttapercha), die, in weichem Zustande aufgetragen, allmählich unter Beibehaltung ihrer Form völlig erhärtet. Zudem ist bei beiden Apparaten gleichzeitig eine innere Schiene für die Zahnreihe vorhanden, jedenfalls das wichtigere Moment für die gute Retention; dieselbe besteht bei Lavallée ebenso wie die äussere aus Guttapercha, welches in einer Länge von 8—10 cm. und fingerdick in weichem Zustand über die Zähne der reponierten Fragmente gedrückt und durch Anspritzen von kaltem Wasser zum schnellen Erhärten gebracht wird. Szymanowsky legte ein mit zwei Einkerbungen versehenes Holzstäbchen frontal derart über den Unterkiefer, dass in die Einkerbungen eine Stelle der rechten und eine der linken Zahnreihe hineinpasste, die Enden des Stäbchens aber an den Mundwinkeln hervorragten, woselbst sie alsdann durch Fäden an den äussern Gypsverband befestigt wurden.

c. Die innern Schienen, welche bei weitem die vollkommenste Retention ermöglichen, sind im allgemeinen aus Guttapercha, Kautschuk, Metallblech oder Draht hergestellte, genau nach der Form des betreffenden Kiefers gearbeitete Apparate, die ihren Halt an den Zähnen meist dadurch er-

langen, dass sie eben allen Krümmungen und Unebenheiten derselben exact angepasst sind; teilweise werden sie noch zur Unterstützung vermittelst kleiner Schrauben oder dünnen Drahtes in den Zwischenräumen der Zähne befestigt. Ausser der vorzüglichen Fixation der Bruchenden bieten sie den Vorteil, dass sie den Kranken wenig oder gar nicht belästigen, da sie verhältnismässig sehr dünn hergestellt werden können, also ziemlich vollständigen Kieferschluss gestatten, und weil sie auf die Weichteile niemals schmerzhaften Druck ausüben. Dabei gestatten sie bequeme Nahrungsaufnahme, gründliche Reinigung der Mundhöhle und Uebersicht über die Fracturstelle. Ihr Nachteil liegt in der wenn auch nicht schwierigen, so doch umständlichen Herstellungsweise, die im wesentlichen die folgende ist:

Zwei der Form des Unter- und Oberkiefers entsprechende Metalllöffel werden mit erwärmter Guttapercha, Wachs oder mit frisch angerührtem Gyps gefüllt und darnach einzeln gegen die Kiefer gedrückt. Nach dem Erhärten wird die Abdruckmasse gerade auf- resp. abwärts von den Zahnreihen gezogen, und die durch die letztern eingedrückten Vertiefungen mit flüssigem Gyps vollgegossen, der, hart geworden und nach Entfernung der Abdruckmasse naturgetreue Modelle der Kiefer darstellt. Dasjenige des Unterkiefers wird darauf an der die Fractur repräsentierenden Stelle getrennt, und die Fragmente durch Anlegen an das Modell des Oberkiefers so zusammengestellt und mit weichem Gyps wieder vereinigt, dass nunmehr ihre Lage dem normalen Unterkiefer entspricht; es ist dies das „reponierte oder regulierte Gypsmodell".

Eine einfache sog. Hammond-Drahtschiene würde nun auf diesem Modell in der Weise hergestellt werden, dass man von der Zungenseite des letzten Molaren einer Kieferhälfte ausgehend den Draht (ungefähr an der Uebergangsstelle von Zahn und Kiefer) sowohl der parabolischen Concavität der ganzen Zahnreihe, als auch den Wölbungen eines jeden Zahns entsprechend bis zu dem letzten Molaren der andern Seite biegt, ihn um diesen herumführt und, auf der facialen Fläche der Zahnreihe in ähnlicher Weise fortschreitend, zu dem Ausgangspunkt wieder zurückkehrt, woselbst alsdann die beiden Enden verlötet werden.

Zur Anfertigung der Kautschukschienen formt man zuerst auf dem Gypsmodell eine die ganze Zahnreihe bedeckende Schiene aus Wachs, auf welcher man mit Hilfe eines einfachen Apparats, des sog. Articulators, die Bissflächen des Oberkiefers leicht markiren kann, ölt Modell und Wachs-

schiene ein und giesst flüssigen Gyps auf dieselben. Nach dem Erhärten kann man diesen Gypsüberguss abheben und das mit heissem Wasser leicht zu entfernende Wachs durch weichen angewärmten Kautschuk ersetzen. Hierauf drückt man den Ueberguss wieder in seine vorher eingenommene Lage, wodurch ein genaues Ausfüllen aller Vertiefungen der Zahnreihe erzielt wird, befestigt ihn in dieser uud setzt den von Gyps (und des bessern Verschlusses wegen noch von einer Metallkapsel) umgebenen Kautschuk der Hitze aus, wobei er erhärtet. Nach Entfernung des Gypses bleibt alsdann die Kautschukschiene in rohem Zustande übrig.

Für die Herstellung einer Metallkappe genügt das Gypsmodell allein nicht, vielmehr muss man durch Eindrücken desselben in feuchten Sand und Ausgiessen dieser Form mit flüssigem Metall zuerst ein hartes Kiefermodell sich herstellen. Giesst man auf das letztere, nachdem es erkaltet ist, eine etwas weichere Metallcomposition, so liefert dieselbe das zum Pressen der Kappe nothwendige negative Modell. Zwischen beide wird alsdann ein hufeisenförmiges Stück Silber- oder Goldblech gelegt und durch starke Schläge ausgestanzt. Etwaige überstehende Stellen der Blechkappe, die im Munde die Schleimhaut reizen würden, als auch scharfe Ränder müssen schliesslich entfernt werden.

Die ersten Apparate dieser Art sind die Silberkappen von Howard Hayward[1]), der dieselben allerdings noch mit einer äusseren Schiene combinierte, und von Tomes[2]), welcher die zur Aufnahme der Zähne bestimmten Hohlräume gleichzeitig mit Guttapercha ausfütterte und dadurch einen absolut festsitzenden Verband schuf. L. Sands[3]) zu New-York beschreibt 1863 die erste Kautschukschiene; Modificationen und Beschreibungen liegen alsdann in grosser Anzahl vor, unter andern von H. Weber, Paris; Haun, Erfurt; Gumming, New-York und Süersen, Berlin. — Im Jahre 1873 wandte Hammond zuerst die Drahtschiene an und 1881 beschrieb Sauer seinen Drahtverband, mit welchem er seither die besten Erfolge erzielt hat.

Indem die Drahtschiene die gleichen Vorteile wie die Kautschukapparate bietet, scheint sie vor diesen noch durch den Vorzug der grössern Annehmlichkeit für den Kranken und der leichtern Herstellung ausgezeichnet zu sein. Sie

---

[1]) British Medical Journal 1858.

[2]) Ausgeführt 1860, veröffentlicht in „Lancet“ 1863 Pol. II durch Tyfle und Honsley.

[3]) American Medical Times N. Y. New. Ser. Vol. VII 1863.

ermöglicht vollständigen Kieferschluss, da die Kauflächen der Zähne frei sind, gestattet die vollkommenste Uebersicht über die Fracturstelle und die Mundhöhle und macht durch die sicherste Befestigung der Schiene an den Zähnen mittelst Bindedrahts den fracturierten Kiefer mit dem Moment des Anlegens gleichsam zu einem soliden Knochen, an dem bestimmte Muskelgruppen keinen besondern Zug mehr auf die Fragmente ausüben können, an dem vielmehr alle Muskeln genau so wie an dem normalen Unterkiefer wirken.

Sauer[1]) construierte dabei seinen Apparat so, dass er nicht nur zur Retention frischer Fracturen sich eignete, sondern auch in jenen Fällen mit ausgezeichnetem Erfolg angewendet werden konnte, in denen die Fragmente bereits in fehlerhafter Consolidation begriffen waren. — Zu diesem Zweck biegt man auf dem regulierten Gypsmodell um die Zahnreihe eines jeden Fragments eine besondere Schiene und bringt beide (einen einfachen Bruch vorausgesetzt) auf der Zungenseite dadurch in Verbindung, dass man den über die Bruchstelle hinaus verlängerten Schienendraht des grösseren Bruchstücks in eine am Ende des kürzern angebrachte, etwa 1 cm. lange Canüle hineinführt. Werden nun die Schienen, die überall da, wo es der Raum zwischen den Zähnen gestattet, durch eingelötete Querbalken verstärkt sind, zusammenhängend über die Zahnreihen geführt und an dieselben mit Bindedraht unverschiebbar befestigt, so wird bei einem frischen, zur Dislocation neigenden, aber reponierten Bruch der federnde Draht jeder Verschiebung entgegenwirken, im Ganzen also nichts mehr und nichts weniger leisten als die einfache Hammond-Schiene. Bei Befestigung der Schienen an den durch Callus schon difform verheilenden Fragmenten aber wird der Verbindungsdraht um so viel gebogen (und teilweise aus der Canüle herausgezogen), als dies durch den Grad der Dislocation bedingt wird. Nachdem nun der Verband vollständig angelegt ist, strebt aber der federnde Draht darnach, in seine Ruhelage zurückzugelangen, wie er sie auf dem regulierten Gypsmodell inne hatte; mit andern Worten: er übt so lange einen, der Ursache der Dislocation regelmässig entgegengesetzten Druck auf das verschobene Fragment aus, bis dasselbe in seine normale Stellung hineingelangt ist, mit welchem Moment seine Federkraft erlischt.

Der Sauer'sche Drahtverband combiniert also mit der Fähigkeit der Retention auch die einer allmählichen Re-

---

[1]) Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde XXI.

position bei difformen Fracturheilungen, wenigstens so lange der Callus noch eine geringe Verschiebbarkeit der beiden Knochenenden gestattet. — Denselben aber in allen Fällen anzuwenden, ist wohl unnötig, so beispielsweise bei einem geraden Bruch durch die Symphyse, wo schon die ruhige Lage des Unterkiefers meistens ausreichen würde, um eine gute Verheilung zustande zu bringen. Hier wird vielmehr die Hammond-Schiene oder auch der von Sauer vielfach benutzte einfache Drahtbogen, welcher nur an der Convexität oder nur an der Concavität der Zahnreihe verläuft, am Platze sein.

Ueberhaupt dürfte es falsch sein, irgend eine der Retentionsmethoden für alle Fälle empfehlen zu wollen: je nach den die Kieferfractur begleitenden Verhältnissen wird man bald diesen, bald jenen Verband am vorteilhaftesten anwenden, doch dürfte in der Mehrzahl der Fälle, meines Erachtens, eine Auswahl zwischen der einfachen Binde (Hamilton), der Hammond-Schiene, der Kautschukkappe und dem Sauer'schen Drahtverband zu treffen sein. Die Knochennaht aber wird der letzte Ausweg des Chirurgen sein.

Dass die Antiseptik sowohl bei etwa vorhandenen Wunden der bedeckenden Weichteile, als auch zur Desinfection der Mundhöhle während der ganzen Behandlung nicht vernachlässigt werden darf, bedarf kaum weiterer Erwähnung.